

# 持続可能な環境都市の地球モデルと家・庭図式

武井 幸久\*      五十嵐 任\*\*      仲市 哲大\*\*

## Terra Model and Settlement-Yard Schema for Sustainable Rurban

TAKEI Yukihiisa, IGARASHI Makoto, NAKAICHI Tetsuta

People have been experiencing local reorganization in this nation, but the basic concepts and principles of sustainable areas are not clear. Until Edo era and/or 1970s, there had been sustainable noospheres as closed systems on rice. These were revalued in advanced nations. Therefore Edo Model was formulated to describe the Edo-systems and to apply to reconstruct sustainable noospheres. Now, it is developed to Terra Model. This means more universal procedure to cleave (cut) an area into settlement aspect and interaction aspect, to clarify and solve problems in each, and to cleave (bond) both in new phase. Rurbanization (Eco-city) is the fundamental component of noosphere. As its traditional and advisable image, house-yard schema is proposed. Then, to apply the model and the schema to research of settlement problems of local areas, indices of surplus-deficit and self-sufficiency are introduced based on local input-output tables. And for interaction problems of areas, index of food (resource)-mileage is introduced. These indices clarify problems of “boomburb” and asymmetry in areas. At least the social procedure to solve them is researched and proposed.

**Keywords:** Terra Model, house-yard schema, structure of interaction, structure of settlement, food (resource)-mileage

### はじめに

現在、我が国は、明治の市町村制施行と昭和の大合併に次ぐ大規模な地域再編を体験しており、市町村を千以下の定住自立圏と十程度の道州に統合する<sup>01)</sup>といった計画が進められている。そして、全総から分権化の国土形成への政策転換で、市町村は道州の定住自立圏として、責任ある対応(選択と集中)が可能な圏域の形成を求められている<sup>02)</sup>。

しかし、定住自立圏すなわち交流生活圏(noosphere)<sup>03)</sup>としての目標像は曖昧<sup>04)</sup>で、基盤理念も不明確であり、持続可能性よりも財政や貨幣経済的な問題が主な論点をなし、地域の自立性を欠いた“boomburb<sup>05)</sup>”と閉鎖的で排他性の強い“gated community<sup>06)</sup>”への分裂の道筋が懸念される。

他方、西欧は、日本の江戸体制<sup>07)</sup>を逸早く評価し<sup>08,09)</sup>、環境都市(eco-city<sup>10)</sup>, rurban<sup>11)</sup>)の構想に基づく自立・自製の社会的な圏域の構築を目指す動きにある。しかし日本では、当の体制が1970年代に崩壊<sup>08)</sup>、食糧自給の問題は勿論、資源やエネルギーなどの需給に関する非対称性を顕在化させている。そして今や、国際的な問題さえ生み出している。

そこで既に、交流生活圏の再構築と江戸モデル<sup>03)</sup>を提起した。このモデルは江戸体制を雛型として、荒川の人間の**身体**<sup>12)</sup>の構制と手続きに即応したものである<sup>03)</sup>。交流生活圏を人間の**身体**とみなし、人口と土地利用等の定着(定住)問題<sup>04)</sup>と交流の問題<sup>04,13)</sup>との切り綴じ(cleave)の手続きを通し、そこに現れる非対称性の解消を目的とする。そして貫制作性(transpoiesis)<sup>03)</sup>や援農(sharing)<sup>03)</sup>の構想を提起した。

本研究は、このモデルをより普遍的な環境管理型の地球モデル(Terra Model)<sup>14)</sup>へと一般化し、遍在する持続可能な交流生活圏あるいは環境都市の様態の具体化を目標とする。次章ではまず、基本的な概念と地球モデルの意義を明確化する。次にモデルの定式化では、定着問題に関し、規模に関係しない交流生活圏の目標像の「型」として、縮景<sup>15)</sup>に即した家・庭図式を仮設し、土地利用の観点から検証する。また産業連関表を基に、困難度と余裕度を指標化し、地域間の非対称性の問題を取り上げ、物資輸送などの交流問題と環境負荷について検討する。そうした課題の解消が地球モデルの目的であり、最後にドイツの現況と対比し、持続可能な環境都市の意義とその構築の手続きを提示する。

# 1. 地球モデルの意義と交流生活圏の持続可能性

## 1.1 人間(有機体—人間—環境)の課題

持続可能性は食料・資源・エネルギー等に関し都市では成立しえない。そこで、まず基本理念に即し、持続可能で規模に関係しない交流生活圏の目標像を明確化して、その基本的構制素として、つまり環境都市(定住自立圏：rurban)の雛型として、ある場に具現化する手続きを確立すべきである。以上の観点の下で、本研究は既に定式化された江戸モデル<sup>03)</sup>を地球モデル<sup>14)</sup>へと拡充する。拡充の大前提は、人間の身体<sup>12)</sup>に関する図1と次の構制(A)と(B)である。

organism - person - environment<sup>12)</sup>

有機体 - 人間 - 環境<sup>12)</sup>

デクステリティ $\swarrow$   $\searrow$  アフォーダンス (A)

有機体—人：間境A：人—環境

人—環境：間境B：有機体—人

情報  $\searrow$   $\swarrow$  覚知 (B)

環境—人間—有機体

我々は「有機体—人：organism that person」として、地球の或る場(site)の様態を「人—環境：person that environment」として、多様な物事をつくる手続きにより、人間の身体の構制を構築・再構築してきた。ここで遍在する人—環境の価値的な意味(～できる)をアフォーダンス(affordance)<sup>03)</sup>、それに即応して有機体—人が顕在化させる働き、能力的な意味(～デキル)をデクステリティ(dextelity)<sup>03)</sup>と定義する。以上の手続きは構制(A)と図1上部の矢印と対応し、人—環境と有機体—人との切り綴じ(cleave<sup>12)</sup>)の能動態を表す。逆に人—環境の情報と、それを覚知する有機体—人の切り綴じの受動態、構制(B)と図1下部の矢印も想定される。この有機体—人と人—環境との「つくる・つくられる」能動態と「つくられる・つくる」受動態の間には反転性があり、双方の反転しうる間を間境Aと間境Bと定義する。

こうして、図1中央の八面体が「つくる・つくられる：つくられる・つくる」間、間境AとBの切り綴じの関係性として対象化され、これを身体と呼ぶ。生命は図1右図から進化(文明)し、図1左図の形態を形成させ、図1中図で、間境AとBを切り綴じ整合させる様態として、身体を持続させてきた。こうした生命の様態を貫制作性<sup>03)</sup>と定義する。有機体—人はこの貫制作性を意識的に実践しうる。アガン

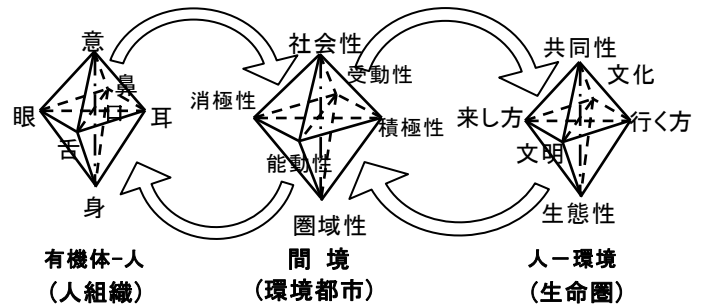


図1 有機体—人間—環境と間境：切り綴じの手続き<sup>04)</sup>

ベン<sup>16)</sup>は、アリストテレスの観点を踏まえ、生命の意識的な様態をビオス(bios)、すなわち共生(共存)のための社会性、生態的な様態をゾエ(zoe)、すなわち物理化学的・生理的な圏域性とみなした。有機体—人は社会性に即し人—環境との間境BとAとを変換して、新たに何かをつくることも既存の何かを壊すこともでき、盛衰の可能性が背中合せに存在する。このことが人間の身体の問題なのである。

## 1.2 江戸モデルから地球モデルへ

江戸モデルは、江戸期の有機体—人が米と田に基づいた封鎖体制を間境Aとして、人—環境の間境BとAが乖離しないように管理し、持続可能性を長く維持したとみなす手続きモデルである。その意義は歴史により裏付けられている。

次に、西田の定住革命<sup>17)</sup>の観点を、江戸モデルから地球モデルへの拡充のばねとする。日本の縄文期には、バンド(約30人の持続可能な有機体—人の最小単位<sup>18)</sup>)の定住が行われ、果実栽培だけで約五百年も持続した<sup>17)</sup>。三内丸山では数千年の持続さえ確認されている。この定住(定着)の構制が米と田の文明に受け継がれ、中世を経て、江戸期に完成形の雛型を具現化した。城下町(都市的な場)の持続不可能性に対して、藩の輪郭を間境Aとして間境Bとの整合性を長く持続せしめた。こうして江戸モデルは、縄文期に始まる自給自制の間境の持続可能性の手続きとその構制の意義として、地球モデルに拡充しうるはずである。

西欧は既に、食糧自給率を高めて、地球モデルの目指す封鎖体制構築の試みを展開している。地球モデルは、間境Aを貨幣市場経済の場から持続可能な実物経済の場に変換する手続きとして、持続すべきことが貨幣や物資の輸送、均質な商圈ではなく、共生的な生存と食糧生産の場であることを指し示す。かくして、そのことを土地利用と風景として象徴する図2の家・庭図式を目標像の雛型と仮設して、地球モデルと結びつける検討へと記述を進めることにする。

## 2. 地球モデルと家・庭図式

### 2.1 定着(定住)構造

#### 2.1.1 定着モデル

地球モデルの定着構造は、或る場へと降り立つ有機体一人が人-環境との間(間境)を調整し、持続可能な交流生活圏の構想(図2)を具現化させる受動性の体制のことである。

この構造は、 $x$ を居住地など、 $y$ を農地や水面など、 $z$ を持続させるべき安心・安全のための森林などの面積比率とみなすと、図3と次の式(1)あるいは(2)と対応づけられる。

$$x+y+z=1 \quad (1)$$

$$x+y=a \quad (a=1-z) \quad (2)$$

ここで、 $x$ の許容人口密度を $p$ (人/km<sup>2</sup>)、 $y$ の単位面積当り人口扶養力を $q$ (人/km<sup>2</sup>)、食料生産に即した扶養可能人口密度 $P$ (人/km<sup>2</sup>)とすると、次の式(3)が導かれる。

$$P=qy=px \quad (3)$$

この式(3)と式(2)を連立させると、規模に関係しない $x$ と $y$ 、さらには $P$ が割り出せる。この $x$ と $y$ と $z$ の基本の型を家・庭図式と対応づけることが本研究の提起である。

その際、 $P$ を基幹産業関連密度 $P_1$ と非基幹産業関連密度 $P_2$ に分けて固定化するのが江戸モデル( $P=P_1+P_2$ )である。さらに $L_1$ を基幹産業就業単位密度、 $L_2$ を非基幹産業就業単位密度とすると、モデルは次の式(4)(5)(6)(7)をも満たす。

$$P_1=\alpha L_1 \quad (4)$$

$$L_2=\beta P_1 \quad (5)$$

$$P_2=\frac{1}{1-\beta}L_2 \quad (6)$$

$$P=P_1+P_2, \quad L=L_1+L_2 \quad (7)$$

ここに、 $\alpha$ は $L_1$ の扶養率、 $\beta$ は $P_1$ による $L_2$ の支持率であり、 $L$ は全産業就業単位密度を表している。

しかし、このモデルは $P_1$ と $P_2$ を固定し、有機体一人の就く職業が限定され、世襲制や専門化の弊害が生まれる。そこでモデルを反転し、 $P$ に関する式(7)(8)(9)を設定する。

$$L_1=\frac{1-\beta}{\alpha}P \quad (8)$$

$$L_2=\beta(1-\beta)P \quad (9)$$

こうして、以上の式(2)(3)(7)(8)(9)をある規模の圏域に適用すると、その土地利用比率が求まり、持続可能な扶養人口 $P$ を求め、 $L_1$ と $L_2$ に振り分けることができる。その結果、

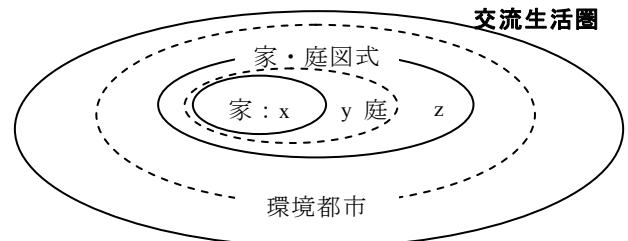


図2 交流生活圏と家・庭図式

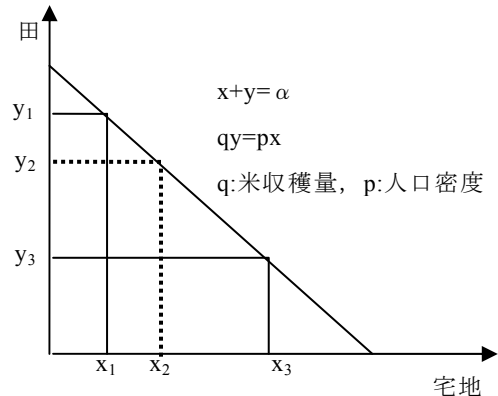


図3 土地利用可能曲線

所与の圏域性の食料生産に即応した実物経済的で持続可能な社会性の構制と手続きとを容易に確定することができる。

しかも、 $L_1$ や $L_2$ は時間単位で表現すれば、ワーク・シェアリングを前提とした就業時間の分担の検討を可能にする。これが、本研究で提起する地球モデルの定着構造である。

しかし、問題は、式(1)と(2)における $z$ の決定である。

#### 2.1.2 家・庭図式

日本の文化は、ある型に即し「つくる・つくられる：つくられる・つくる」手続きを体現する持続的な様態とみなせる。三島由紀夫や西田幾多郎は、そうした観点を明確化したという<sup>19)</sup>。一方、文明の内発的な創発は稀で、外来の様態を受容し、型として一般化させる傾向が強い。歌枕や和歌の本歌取り、伊勢神宮の式年遷宮などの例がそうした観点を裏付けている。寺社や回遊式庭園の造作も例外ではない。

そこで、地球モデルの目標像の型として、本研究では、式(1)と(2)の $z$ の決定に関して家・庭図式を仮設する。

日本のイエ(家)とニワ(庭)の概念は縄文期に起源をもつ。米が伝わり、その様態が変化し、新体制をつくる動きが公家や武士や阿弥たちによって追求された。例えば、寝殿造りや寺社の家・庭の結構<sup>20)</sup>として、公家や武士は、そうした動きを見据え、新たな持続可能で米と田に即した文明の型として、一つの体制を江戸期に完成する。家・庭の結構の完成型もその時期に成立し、各藩に伝わり具体化される。

表 1 各建物・庭園の面積比率表

庭園名	建物(x)	農地・その他(y)		森林(z)	全面積
		農地(y <sub>1</sub> )	池・川(y <sub>2</sub> )		
桂離宮(1619~1662)	5.0	22.0		73.0	100(6.7万㎡)
		9.5	12.5		
御所(1633~1637)	9.8	15.1		75.1	100(9.3万㎡)
		2.9	12.2		
大宮御所	22.2	2.3		75.5	100(1.7万㎡)
		0.0	2.3		
仙洞御所	7.1	17.9		75.0	100(7.6万㎡)
		3.6	14.3		
修学院離宮(1656)	0.3	19.8		80.0	100(54.5万㎡)
		17.0	2.8		

表 2 日本国土の面積比率表

国土・地域名	宅地(x)	農地・その他(y)		森林など(z)	全面積
		農地(y <sub>1</sub> )	水面など(y <sub>2</sub> )		
日本の国土(1965)	4.5	19.9		75.6	100(38万km <sup>2</sup> )
		17.0	2.9		
日本の国土(2003)	8.0	17.0		75.0	100(38万km <sup>2</sup> )
		13.0	4.0		
三大都市圏	16.0	16.0		68.0	100(5万km <sup>2</sup> )
		12.0	4.0		
地方圏	7.0	17.0		76.0	100(33万km <sup>2</sup> )
		13.0	4.0		
京都府	5.1	20.4		74.6	100(4613km <sup>2</sup> )
		7.5	12.9		
福井県	4.1	21.1		74.8	100(4189km <sup>2</sup> )
		10.5	10.6		

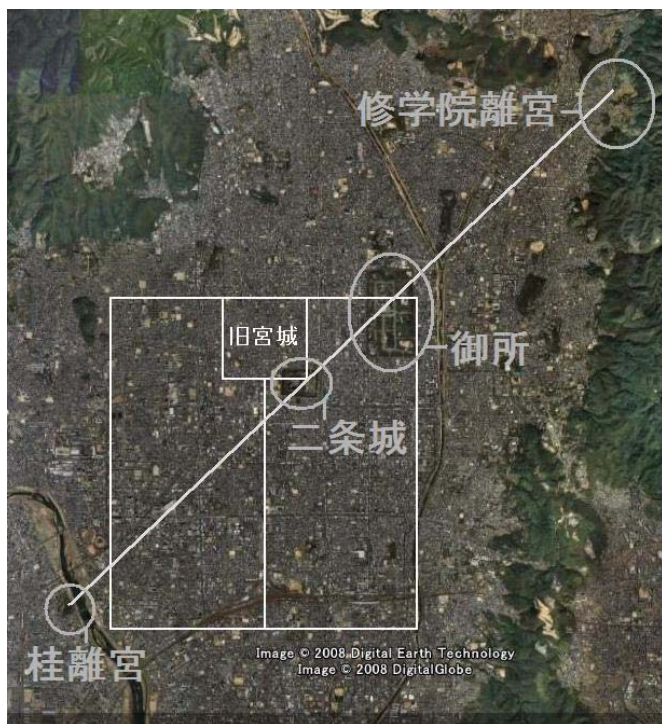


図 4 各庭園の位置関係<sup>21)</sup>

特に、幼い頃、阿弥集団に育てられた豊臣秀吉も度量衡の統一、太閤検地の一方で、宇治川太閤堤に庭園を造っていたことが知られており、最近発掘された<sup>22)</sup>。そのような庭園では、縮景や借景の手法が用いられ、風景的にある場の様態を規模に関係なく写すと同時に、他の場の構築の型としての意味を持たせ、計画的に造成されたと考えられる。このことは、作庭記<sup>20)</sup>にある次のような記述とも整合する。

「先人達の作品や手続きを御手本として、造る。」<sup>20)</sup>

「その土地の趣のある名所を思い描き、準えて造る。」<sup>20)</sup>

さらに、ユング派の理学にも箱庭療法<sup>23)</sup>という意義深い治療的な手続きがある。ミニチュアの箱庭(家・庭図式)を「つくる・つくられる：つくられる・つくる」貫制作性の手続きが有機体一人を変換し、治癒効果を発揮するという。

そこで、江戸初期の京都を舞台に、武家と公家が互いを隔離し、封鎖する図式として、領地と庭園との対応関係に基づいて、藩や知行地を「つくる・つくられる：つくられる・つくる」手続きを実践し合ったということを想定してみる。

つまり庭園は、縮景の手法が示すように、風景的にある圏域の様態を写すと同時に、他の圏域の構築・再構築の型としての意味をもつと仮設するわけである。藩の形成は、その様態を家や通路、農地や水面等の人工的部分が自然と共生しうる図式を前提としたはずである。このことが図 2 の家・庭図式の意義である。つまり城下町や都市ではなく、持続可能な藩や環境都市の目標像の型が意識され、家・庭図式として具体化されたと考える。そこで、地球(地表)や列島をミクロな様態へと反転させ、凝縮した間境を想定し、家・庭の場の配分比率と国土や藩、地域の土地利用比率を関連づければ、日本の土地利用の伝統的な型が見出せるといふ仮説を立て、その検証を行った。検証は、江戸初期の 17 世紀に造られた桂離宮と御所、修学院離宮を家・庭図式の原型とみなし、国土や圏域と比較する形で行った。

桂離宮は日本独特の建築式庭園として、新紀元を画した庭園。御所は明るく斬新な回遊式池庭、修学院離宮は自然風景式庭園である。この庭園の作庭位置(図 4)を考えると、桂離宮は京都駅の西に位置し、すぐ近くには桂川が流れ、作庭当時、周囲は畑地であり、瓜などが作られていた<sup>24)</sup>。また、桂離宮が作庭される前から京都盆地と比叡山などの山々を見渡せる田園風景の素晴らしき土地であると考えられていたという<sup>24)</sup>、いわば田園の中の庭である。仙洞御所と大宮御所は、明治期まで天皇が住んでいた京都御所内に造られた家・庭である。御所は都市的な場の中心部に位置し、都市の庭と考えられる。そして修学院離宮は北山の近くに位置し、中山間地に造られた庭であり、御所を中心として、桂離宮とは相対するような位置に造られている。

これらの庭園は南西方向から北東方向へと二条城を挟みながら、一本の直線で結ぶことができる。つまり、御所は

表 3 産業連関表の雛型

	中間需要				最終需要				需要合計	移輸入	地域内生産額
	第1次産業	第2次産業	第3次産業	中間需要計	消費	投資	移輸出	最終需要計			
第1次産業	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$M_1$	$C_1$	$i_1$	$E_1$	$F_1$	$D_1$	$I_1$	$T_1$
第2次産業	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$M_2$	$C_2$	$i_2$	$E_2$	$F_2$	$D_2$	$I_2$	$T_2$
第3次産業	$X_{31}$	$X_{32}$	$X_{33}$	$M_3$	$C_3$	$i_3$	$E_3$	$F_3$	$D_3$	$I_3$	$T_3$
中間投入計	$O_1$	$O_2$	$O_3$	$M$	$C$	$i$	$E$	$F$	$D$	$I$	$T$
粗付加価値	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V$							
地域内生産額	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T$							

室町以前の条坊(図4の白実線枠)の北東端の新たな核、桂離宮は桂川を挟む南西端に作庭されたことがわかる。

以上の三庭園の土地利用の面積比率  $x$ ,  $y$ ,  $z$  を、それぞれ実測図<sup>25)</sup>より求めた結果が表1である。

この三庭園は、建物や農地など( $x+y$ )と森林( $z$ )の比率が約2.5:7.5で安定している。特に、桂離宮と御所の $z$ の値はほぼ等しく、また修学院離宮は80.0%と他の二庭園に比べ高い値となっている。このことと図4の各庭園の作庭位置から判断して、桂離宮は環境都市、御所は都心部、修学院離宮は中山間部の様態の土地利用と対応すると考えられる。

しかも、桂離宮の比率は、表2の国土(1965年)や地方圏、地方圏の一例としての福井県、三庭園のある京都府の土地利用比率とほぼ等しく、規模には関係しない土地利用比率として家・庭図式の存在を裏付けていると言える。特に森の比率の安定性は式(1)に即応した作為性を暗示する。さらに、表2の国土(2003年)や三大都市圏、地方圏の比率は、近年の土地利用の変化、家・庭図式の崩れの様態を暗示しており、多くの都府県の比率は同様の崩れの傾向を示唆している。

かくして、伝統的な社会性の様態として、家・庭図式を土地利用に関する議論の基盤に据えることに大きな意義があると考えられる。和製ビオトープの存在意義も、家と比率の意味を欠く庭図式と考えられる。日本同様、遅れて植民地主義に参入、しかも早期の撤退を余儀なくされたドイツは環境都市の封鎖的な様態を逸早く整えた。その象徴のビオトープと潜在自然植生が、庭園や鎮守の杜と強く関連していることを強調する研究成果<sup>26)</sup>もある。またレブケ<sup>27)</sup>は、環境都市の前提に労働者中間層の居住単位、「基幹家庭」を設定し、「自分の家屋、庭園あるいは畑地の所有」<sup>27)</sup>を「社会的な権利」<sup>27)</sup>とする観点を国の最重要の政策課題とした<sup>27)</sup>。そして、このことがもたらす効果を「庭園の力:Garten-kraft」と呼んだ<sup>27)</sup>。このドイツ版の家・庭図式はクリスタラーの中心地理論<sup>28)</sup>の前提でもある。かくして本研究では、環境都市の土地利用の基本的な型として家・庭図式を据える。

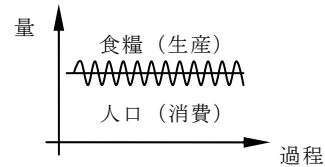
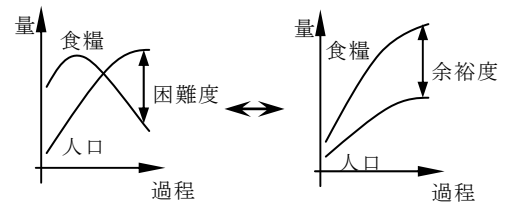


図5 江戸期の推移



(a) 人口過剰地域

(b) 食糧過剰地域

図6 現代の地域の切り裂き

## 2.2 困難度(deficit)と余裕度(surplus)

江戸期までの日本の体制は、家・庭図式を雛型として、藩や集落の定着構造を整える図5の手続きと対応づけられ、規模に関係しない自給自足の目標像の下で生産を管理する需要管理型社会を構築していた。この様態は、食料自給率100%を誇るドイツ<sup>29)</sup>において、民主化された様態として具体化されている。ところが、日本の様態は近代化に伴い、特に戦後の1970年代を境とし、需要管理体制から供給主導体制へと移行し、交流生活圏は家・庭図式の崩れと並行し、人口過剰地域と食糧過剰地域へと切り裂かれている(図6)。

そして困難度と余裕度という定着構造の非対称性を生じさせて、その関係を海外にまで拡大し、食料自給率が4割以下(福井県でも7割以下)<sup>29)</sup>という現状を導いている。

ある地域とその人口が自給自足できないとき、その不足分を困難度と定義する。その際には、困難度を補填するに足る移入分だけ物資(物質)が過剰となり、環境負荷が発生する。一方、ある地域が人口を養える以上の食糧を生産し、他の地域に移出している場合、その分を余裕度と定義する。この場合は逆に、余裕度と等しい移出分だけの物資(物質)、すなわち栄養分が失われ、環境損失が生じる。こうして、困難度=環境負荷、余裕度=環境損失といった対応関係が成り立ち、ある圏域の困難度と余裕度は産業連関表(表3)の移輸出と移輸入とに関連づけられる。

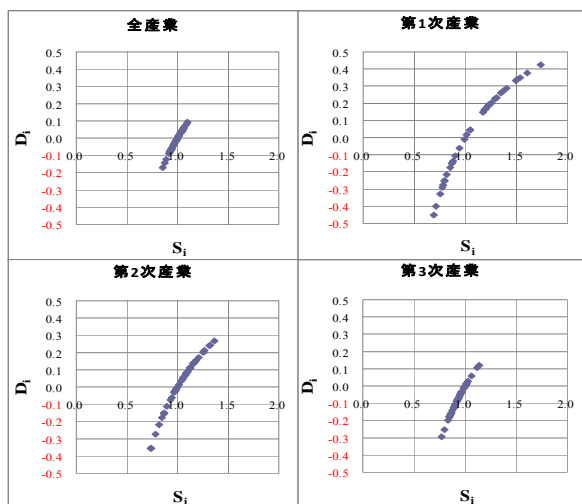


図7 各産業別に見る  $D_i$  と  $S_i$  との関係

ここでは、日本標準産業分類<sup>30)</sup>に従い、表3の一般的な地域産業連関表を考える。この表の行方向は、ある地域の各産業部門(第1,2,3次産業)で生産された物資が、どの産業部門に、どれだけ供給(投入)されたかを示している。この関係を数式で表すと、次式(10)のようになる。

$$X_{i1}+X_{i2}+X_{i3}+C_i+i_i+E_i-I_i=T_i \quad (i=1,2,3) \quad (10)$$

ここに、 $X_{ij}$ は産業部門1からjへの投入量、 $C_i$ は消費、 $i_i$ は投資、 $E_i$ は移輸出、 $I_i$ は移輸入、 $T_i$ は総生産額を表す。

まず、式(3)と式(7)に即し、持続可能な交流生活圏の基盤となる基幹産業、つまり「有機体一人」の生存に必要不可欠な財を生産し、広域に供給する産業部門が設定され、地域とその人口を扶養する。そして江戸モデルでは、食料生産などを担う第1次産業のみを基幹産業とみなす農業モデル、第1,2次産業を併せて基幹産業とみなす商業モデルを既に提示している。非基幹産業とは特定範囲に財やサービスを供給する産業部門で、農業モデルでは第2,3次産業、商業モデルでは第3次産業がこれにあたる。

地球モデルの場合も、この考え方は踏襲される。

ということから次に、公表されている都道府県別の産業連関表<sup>31)</sup>(平成12(2000)年、金額ベース)を表3の一般型に整えた。まず、第1次産業の移輸入  $I_1$  は全ての都道府県で認められ、大なり小なり人口扶養は移輸入に依存していることを確認した。第2,3次産業でも同様のことが言える。そこで余裕度  $G_i$  と自給度  $S_i$  を表3より次式で定義する。

$$G_i = (|E_i| - |I_i|) / T_i \quad (11)$$

$$S_i = T_i / (D_i - E_i) \quad (12)$$

各都道府県の  $G_i$  と  $S_i$  とを縦、横軸として産業部門毎に

表4 CO<sub>2</sub>生成原単位<sup>31)</sup>

農林水産業	2.5 69
鉱業	3.3 35
食料品・たばこ	2.1 37
繊維製品	2.4 52
製材・木製品・家具	4.2 63
パルプ・紙・紙加工品	5.3 01
印刷・出版	5.3 71
皮革・同製品	11.4 45
ゴム製品	20.4 94
化学製品	3.7 78
石油・石炭製品	5.4 27
窯業・土石製品	3.1 80
鉄鋼製品	2.1 80
非鉄金属製品	3.4 17
金属製品	1.9 96
一般機械	2.6 32
電気機械	2.7 81
自動車	21.4 67
その他の輸送用機械	6.2 80
精密機械	0.9 42
その他の製造業	0.5 54
建築	0.3 22
土木	6.2 72
電力	0.8 56
ガス・水道・廃棄物処理	1.2 65
商業	1.2 81
金融・保険・不動産	1.8 88
運輸	1.1 08
通信	0.9 26
公務	1.8 12
サービス	3.2 69
その他	1.8 69

2000年現在 単位：t-CO<sub>2</sub>/百万円

図化すると、図7が得られる。全産業でも、 $S_i \geq 1$ 以上の地域は  $G_i \geq 0$  だが、 $S_i < 1$ の地域は  $G_i < 0$  となり、困難度が生じている。部門別ではこの傾向が一層顕著化し、第1次産業では、 $G_i > 0$ の北海道や東北の県と、大きな困難度を示す首都圏や近畿圏との差が著しい。また第2次産業では、第1次産業の関係を反転させ収縮させた様態が認められ、第3次産業も同様の傾向を示す。こうして地域的な分業、あるいは不足分を貨幣で補う貨幣経済の様態、つまり商業モデルの傾向が強い。大都市圏と地方の非対称性は大きく、生産性と規模の経済に即した分業が第2次産業の余裕度を背景に、地方を巻き込み世界に第1次産業の困難度解消を依存していくという構図が読み取れる。しかもグラフには明確な傾向性があり、何らかの関数や変化の筋道に関する法則性の存在が予想される。こうして家・庭図式の崩れと図7の傾向を関連づけるという新たな課題が現れる。



産業連関表と表 4 の CO<sub>2</sub> 生成原単位を基に、ある地域の産業部門の CO<sub>2</sub> 排出量、つまり環境負荷を算出することもできる。CO<sub>2</sub> 生成原単位とは産業の生産額百万円当たりの CO<sub>2</sub> 排出量で、これを産業連関表に記された額に乗じれば各産業がどれほどの環境負荷を排出しているかが判明する。加えて地域の森林面積から、地域が吸収することのできる CO<sub>2</sub> の量を算出して排出量と吸収量を比べることで、その地域の CO<sub>2</sub> 収支が明らかになる。今回、日本の平成 12 年度産業連関表と国立環境研究所の環境負荷原単位<sup>32)</sup>から排出量を算出し、15 億 2000 万 t という結果をえた。一方、平成 12 年度の日本の公式の CO<sub>2</sub> 排出量は 12 億 6000 万 t<sup>33)</sup>とされており、多少の開きがある。正確な値の算出のためにはさらなる計算方法の検討が必要である。一方、日本の森林が 1 年間に蓄える CO<sub>2</sub> は約 8300 万 t<sup>34)</sup>にすぎず、到底吸収しきることはできず、日本が地球環境に対し大量の CO<sub>2</sub> を排出しているという状態が浮き彫りになる。

こうして、CO<sub>2</sub> 収支の現状を明確化できれば、その改善方法を探ることが可能となる。そうしたことをより詳細に検討するためには、都道府県単位でなく環境都市といったさらにミクロなレベルで産業連関表を整備する必要がある。

既に、潜在自然植生に基づいた植林や木タールを用いた再生アスファルトによる道路舗装<sup>35)</sup>といった取り組みがなされており、横浜市や東京都練馬区など市民皆農の考え方を提示している自治体も存在する<sup>14)</sup>。そこで、困難度と余裕度の解消をシステムとして組み込み、定着構造だけでなく交流構造をも配慮した地域モデルの構築が求められる。その一つが、本研究の提起する地球モデル<sup>14)</sup>である。

## 2.3 交流構造と交通負荷

### 2.3.1 交流距離と交流構造

地球モデルにおける交流・交通に関する分析・推計では、江戸モデルにおいて既に提起されている交流モデル<sup>13)</sup>が踏襲される。移動や輸送の際に、有機体一人は人ー環境に即して、「いま、ここ」からどこへ、どの経路、どの手段で行くかを決定する。このことは社会性の心象<sup>13)</sup>(経験的な事物に関する情報)を基に行われ、心象としての距離は受動的な認知距離と能動的な交流距離<sup>13)</sup>という二つの指標として対象化される。特に、交流距離により構制される回網(network)の特性を交流構造と定義して、地球モデルにおいても、交流・交通関係の検討基盤に据えることにしている。

まず、交流距離は式(13)で定義される。

$$R_{ik} = \sqrt{au_i v_k / T_{ik}} \quad (13)$$

ここに、 $u_i$ 、 $v_k$  は過去の交流の発生、集中量を表す。

また交流の発生と集中に即し、 $R_{ik}$  には次の二種を考える。

発生型  $Ro_{ik} = R_{ik} / R_{ii}$  集中型  $Rd_{ik} = R_{ik} / R_{kk}$ <sup>13)</sup>

同じく交流の変化を検討するため、物理距離  $r_{ik}$  と 2 種の交流距離に関して、次の 4 種の交流構造が定義される。

(1)発生構造： $Ro_{ik}$  の時系列的な変化

(2)集中構造： $Rd_{ik}$  の時系列的な変化

(3)OD 構造： $Ro_{ik}$  と  $Rd_{ik}$  の関係

(4)時間構造： $r_{ik}$  と  $Ro_{ik}$  または  $Rd_{ik}$  の関係

なお交流構造は両対数グラフで表示し、基準指標  $Ro_{ii}$  と  $Rd_{kk}$  を原点とする。さらに、各グラフの直線  $\log X = \log Y$  を構造線<sup>13)</sup>と呼ぶ。構造線上に点が多く分布する場合、その交流構造は安定していると言える。そして、各指標の値が小さければ小さいほど、交流が起こりやすいことを示す。

さらに、交流構造の変化の傾向を定量的に表現するため、式(14)の 2 乗和の平均  $\beta$  および式(15)の相関係数  $\gamma$  を求め、変化の度合に関する指標とした。

$$\beta = \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 / n} \quad (14)$$

$$\gamma = \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) / \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2} \quad (15)$$

ここに、 $x_i$  と  $y_i$  とは各構造に関する図の  $x, y$  軸に対応づけられた交流距離指標の値、 $n$  は指標の数である。

そして交流構造は、大別して次の 3 類型に分類できる。

(Ⅰ)安定型： $\gamma$  が大、 $\beta$  が小で、各々の変化は小さい。

(Ⅱ)変動型： $\gamma$  が小、 $\beta$  が大で、各々の変化は大きい。

(Ⅲ)その他：(Ⅰ)でも(Ⅱ)でもない部分的な変化。

今回は交流構造の拡充に着目し、福井都市圏を取り上げ、福井都市圏 PT 調査結果(1977 年・1989 年・2005 年)<sup>36)</sup>を基に、交流構造の問題点を明確化し、改善の方向性を探る。検討対象は福井市の中心部ゾーン 101 と郊外ゾーン 109、越前市の中心部ゾーン 301 で、図 8(a)～(h)にそれぞれの交流構造を、図 8 の(i)(j)には式(14)と(15)の  $\gamma$  と  $\beta$  を図示した。

### 2.3.2 交流負荷と物資・人マイレージ

一方、交流・交通は大量のエネルギーを消費し、同じく大量の排気ガスを発生させ、多大な環境負荷を与えている。つまり、移・輸入そして移・輸出による非対称性の解消は過剰な輸送を生じさせ、大量の有機体一人の交通をも誘発させる。中でも第 1 次産業、特に食糧に関する困難度は

重要な問題である。食糧が生産地から消費地に輸送される距離と食糧の量との積の累積値はフードマイレージ( $t \cdot km$ )と定義されている。この指標は式(16)の発生側  $FM_i$  と集中側  $FM_k$  の2種、式(17)の総和  $FM$  として定義される。

$$FM_i = \sum_k x_{ik} l_{ik}, \quad FM_k = \sum_i x_{ik} l_{ik} \quad (16)$$

$$FM = \sum_i FM_i = \sum_k FM_k \quad (17)$$

ここに、 $x_{ik}$  は地域  $i, k$  間の食糧輸送量( $t$ )、 $l_{ik}$  は  $i, k$  間の距離( $km$ )である。これを一般化し、貨物輸送全体を想定する場合は、物資マイレージとして次の2式が定義される。

$$CM_i = \sum_k y_{ik} l_{ik}, \quad FC_k = \sum_i y_{ik} l_{ik} \quad (18)$$

$$CM = \sum_i CM_i = \sum_k CM_k \quad (19)$$

ここに、 $y_{ik}$  は地域  $i, k$  間の物資輸送量( $t$ )である。

フードマイレージ( $FM$ )は物資マイレージの( $CM$ )一部で、地球環境・資源問題と強く関連し、人マイレージと共にその調整が地球モデルにおける交流問題の主要課題とされる。

### 3. 交流生活圏の問題と解消の方向性

#### 3.1 交流構造と定着構造の問題

地球モデルの観点から、交流構造に関し現在、最も重視されるのは地球温暖化気体の排出量  $A_{CO_2}$  である。そこで、貨物地域流動調査結果<sup>37)</sup>より、平成 17(2005)年度の国内の  $CM(FM)$  を求めた。トラック輸送では  $1t \cdot km$  当たり  $100g$  の  $CO_2$  を排出するとされ、 $A_{CO_2}$  は次の式(20)で求められる。

$$A_{CO_2} = 0.0001 CM (t-CO_2) \quad (20)$$

総貨物 56 億  $t$ 、 $CM$  5.6 千億  $t \cdot km$ 、排出量 5.6 千万  $t-CO_2$ 。同年度の運輸部門の総排出量 2.57 億  $t-CO_2$ <sup>38)</sup> の約 22% (全体の 4.4%) を占め、困難度は圏域の持続可能性を損なうだけでなく、その解消目的の輸送も多大な負荷を与えている。

さらに人マイレージ、家用車の排出量が運輸部門全体の約 54% (全体の 10.8%) を占め、今も増加し続けている。

次に、この問題を、福井都市圏 PT 調査結果<sup>36)</sup>に基づき、地方圏の地域の問題と関連づけることにする。取り上げる対象は福井市の中心部ゾーン 101 と郊外ゾーン 109、越前市の中心部ゾーン 301 の交流構造である。

まず、この圏域では、交通の自動車依存率が上昇し続け、平成 17(2005)年には 76% を超えている。図 8 の(a)~(d)は、中心部ゾーン 101 と郊外ゾーン 109 に関する全目的交通の発生・集中構造を表し、ゾーン 101 の(a)(b)では構造線の

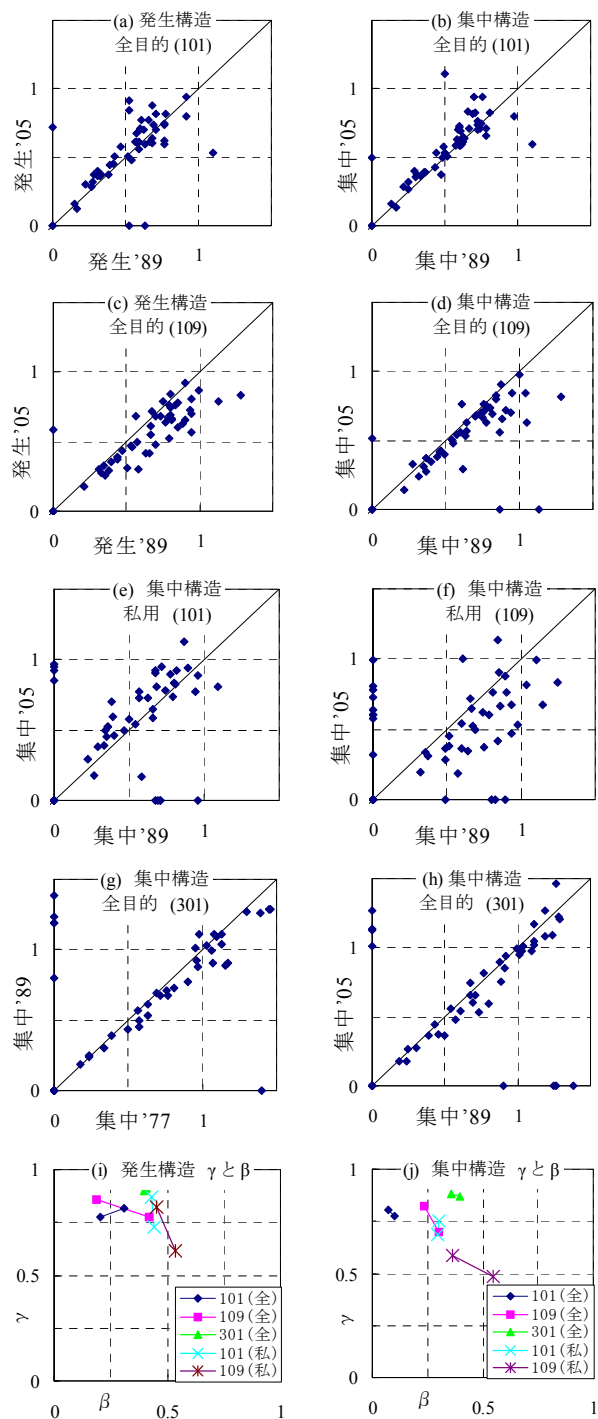


図 8 交流構造 (ゾーン 101・109・301)

上方に点が集まり、1989 年と比べ 2005 年は発生も集中も起き難くなっている。ゾーン 109 の(c)(d)は傾向が全く逆で、いわゆる都心の空洞化と郊外化の傾向が認められる。特に、私用目的に関する(e)(f)では、傾向がより鮮明化している。

一方、ゾーン 301 に関する全目的の集中構造(g)(h)では、1977~89 年と 1989~2005 年の間に、目立つ変化がない。



このことの意味は図 8 の(i) (j), つまり発生・集中構造の  $\gamma$  と  $\beta$  (式(14)と(15)) の関係を示すグラフに現れている。

ゾーン 301 の発生・集中構造は類型(I)で変化も小さい。 $\beta$  値が少し大きいのは、来街者の発地や交通目的地のランダム化を表す。ゾーン 101 の集中構造は全目的・私用とも類型(I)と言えるが、(b) (e) より集中は起こり難くなっており、交流の減退傾向の持続を示すと考えられる。一方、発生構造の全目的と私用では類型(III)で、 $\beta$  が大きくなる傾向にあり、交通目的地のランダム化を示している。

そして千  $m^2$  以上の大型店が軒を連ねるゾーン 109 は、発生・集中構造の全目的も私用も 77~89 年と 89~2005 年の間に  $\gamma$  と  $\beta$  が変化する類型(II)で、交通の起終点のランダム化と交通形態の変動が続いていることを示している。

つまり、中心部では減退傾向が安定化し、郊外の変動が自動車交通の起点と終点、交通形態のランダム化を導き、交流生活圏の安定性を疎外している。この様態は合衆国で顕著化している“boomburb”化に他ならない。つまり大型店の郊外化・巨大化は中心部の衰退と図 9<sup>02)</sup>の商圈の肥大化、均質化をもたらし、責任を負うべき場の輪郭を蝕んでいる。土地利用と交流構造の変化とがあいまって“boomburb”化を導き、人—環境を変化させ、有機体一人の個別化や交通の車依存とランダム化、“boomburb”化を侵攻させつつある。

### 3.2 問題の解消に向けて

最後に地球モデルに即し、健康ということを考えてみる。

困難度が大きく、必需の手続きや物資の大半を他者へと依存する現状の圏域や人間の在り方は極めて不健康である。

健康な定住自立圏は、式(8)(9)に即し、共同的な食料生産のためのワーク・シェアリングを実践し、図 6 の困難度と余裕度の乖離を縮小する環境都市の再構築の手続きであるべきだと考える。貨幣市場的な商業モデルに基づいた交流や定着の様態を変換して、自ら責任を意識すべき・できる圏域を再構築する、すなわち「つくる・つくられる：つくられる・つくる」手続きを、家・庭図式のような圏域の目標像となる型に即して、具体化すること。そのようなことから、再度、やり直すことが必要な時期を迎えていると考える。このことが、本研究の地球モデルの提起する手続きである。

既に、市民皆農<sup>39)</sup>というスローガンやビオトープを形成させる試みが始まっている。このことは、民主的な手続きとして江戸・縄文体制を目指す動きの先駆けと考えられる。

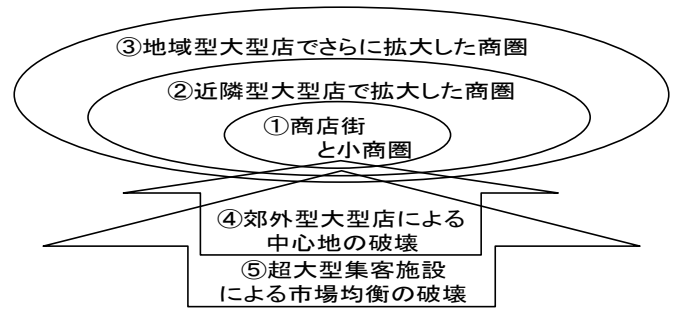


図 9 商圈の肥大化<sup>02)</sup>

しかし、このことは江戸・縄文体制を復活させるということではない。そうした体制を導いた手続きを再生させるということであり、既に、その手続きも両部曼荼羅に即応した9段階の手続きとその構制<sup>03)</sup>として提起されている。そして、この手続きもまた、ドイツではより論理的な様態へと精緻化され、次の3つの手続きを組み込んでいる<sup>27,40)</sup>。

①abduction(仮設形成的な手続き)

②deduction(演繹的な手続き)

③induction(帰納的な手続き)

本研究でも、家・庭図式に関し、①②の手続きを実践し、③の手続きをたどる手順に到達しえたと考える。定着構造の問題と交流構造の問題では、この3つの手続きを踏まえ、問題解決を図るための手続きの体裁を既に整えている<sup>03)</sup>。そこで、①②③を組み込む、包括的な計画の手続きを整えることが今後の課題として残されることになる。

## 4. 結論と今後の課題

本研究は、既に提起されている江戸モデルをより普遍的な地球モデルへと変換した。さらに、地球モデルの目標像とすべき伝統的な様態を示し、その土地利用的な型を象徴する家・庭図式を提示した。続いて提起に反する困難度と余裕度の拡大の問題、交流構造のマイレージ指標に関する問題、商圈の肥大化と並行する“boomburb”化の問題を取り上げた。そして定住自立圏としての交流生活圏や環境都市の在り方や問題解消の手続きについても提案した。

今後の課題としては地球モデルの精緻化、家・庭図式のさらなる明確化と検証、ワーク・シェアリングの在り方<sup>41)</sup>、地球モデルに即応した交流生活圏そして環境都市の再構築の具現化に向けたワーク・ショップなどを組み込む民主的な手続きを明らかにすることなどが挙げられる。

(参考文献)

- 01) 佐々木信夫(2006),『自治体をどう変える』,ちくま新書.
- 02) 鯖江商工会議所(2007),『商業まちづくり推進委員会答申』
- 03) 武井幸久他(2004),「交流生活圏のからだに関する手続き的な再構築」,第39回都市計画学会学術研究論文集 pp.937-942.
- 04) 志村秀明(2007),「『都市像のオールタナティブ』の編集を終えて」,都市計画,Vol.56,No.1(265),p.70
- 05) Lang,R.E. & Simmons,p.A.(2001), “Boomburb”,  
[http://www.fanniemaefoundation.org/programs/census\\_notes\\_6](http://www.fanniemaefoundation.org/programs/census_notes_6)
- 06) ブレークリー,E.J.他(竹井隆人訳)(2004),『ゲーテッドコミュニティ:米国の要塞都市』,集文社.
- 07) 海道清信(2001),『コンパクト・シティ』,学芸出版社.
- 08) 鬼頭宏(2000) 『文明としての江戸システム』 講談社.
- 09) クライナー,J.編(1996),『ケンペルの見た日本』, NHK
- 10) ダイヤモンド,J.(楡井浩一訳) (2005),『文明崩壊 下』,草思社
- 11) 日本建築学会編(2007)『ラーバンデザイン』 技報堂出版
- 12) 荒川/ギンズ,M.(河本英夫訳)(2005)『建築する身体』 春秋社
- 13) 武井幸久(1999),「交流生活圏の交流構造」,  
第34回都市計画学会学術研究論文集 pp.187-192.
- 14) 武井幸久他(2006),「環境都市の身体:江戸モデルから地球モデルへ」,福井高専研究紀要No.40, pp.17-42.
- 15) 森蘊(1957),『日本の庭園』 創元社.
- 16) アガンベン,G.(高桑和巳訳)(2003),『ホモ・サケル』 以文社.
- 17) 西田正規(2007),『人類史のなかの定住革命』 講談社学術文庫.
- 18) 小山修三(1998),『縄文探検』 中公文庫.
- 19) 小林敏明(2007),『憂鬱な国』,新潮 No.1228,pp.152-173.
- 20) 斉藤勝雄(1966),『図解作庭記』,技報堂出版
- 21) Google Earth : <http://earth.google.co.jp/> (閲覧日 2008/09/01)
- 22) 読売新聞朝刊(平成 20(2008)年 8 月 22 日付)
- 23) 河合隼雄(1969),『箱庭療法入門』 誠信書房
- 24) 和辻哲郎(1955),『桂離宮 製作過程の考察』 中央公論社
- 25) 井上靖・千宗室(1989),『日本の庭園美 桂離宮』 集英社.  
西沢文隆(2006),『日本の建築と庭:実測図集』 中央公論美術出版
- 26) 矢ヶ崎朋樹他(2003),「断片緑地の種組成調査に基づく市街地の潜在自然植生の推定」 生態環境研究 Vol.10,No.1, pp.37-55
- 27) 祖田修(1997),『都市と農村の結合』 大明堂,p.86.
- 28) ヴァルター・クリスタラー(江沢譲爾訳)(1969),『クリスタラー都市の立地と発展』 大明堂
- 29) 助食生活情報サービスセンター(2005),『食育マニュアル』
- 30) 総務省(2002),『日本標準産業分類』
- 31) 福井県(2000), 福井県産業連関表 他
- 32) 国立環境研究所:産業連関表による環境負荷原単位データブック <http://www-cger.nies.go.jp/>(閲覧日 2008/08/10)
- 33) 温室効果ガスインベントリオフィス(2008):日本の温室効果ガス排出データ
- 34) 林野庁: <http://www.rinya.maff.go.jp/>(閲覧日 2008/08/10)
- 35) 福井新聞朝刊 (平成 20(2008)年 8 月 29 日付)
- 36) 福井県('77,'89,2005),『福井都市圏総合交通体系調査報告書』.
- 37) 国土交通省(2005),『貨物地域流動調査府県相互間輸送トン数』
- 38) 環境省(2005),『2005年度の温室効果ガス排出量(確定値)』
- 39) 大江正章(2008),『地域の力』 岩波新書
- 40) 祖田修(2000),『農学原論』 岩波書店.
- 41) 鈴江恵子(2008)『ドイツ グリーン・ツーリズム考』 東京農大出版会